

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-071588

(43)Date of publication of application : 11.03.2003

(51)Int.Cl.

B23K 35/22

B22D 11/00

B22D 11/06

C22C 21/00

(21)Application number : 2001-261983

(71)Applicant : SKY ALUM CO LTD

(22)Date of filing : 30.08.2001

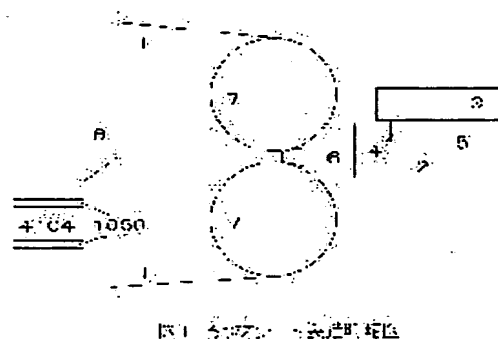
(72)Inventor : KUBOTA KAZUTOSHI
MURAMATSU TOSHIKI

(54) BRAZING FILLER SHEET, BRAZING SHEET, AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a brazing filler sheet and a brazing sheet enhancing the brazing performance, and excellent in yield and productivity.

SOLUTION: A thin plate of an aluminum alloy skin material having a higher solid line temperature than a liquidus line temperature of a brazing filler is fed from the inlet side of a plate continuous casting machine, and brought into contact with a core material molten metal made of an Al-Si-based brazing alloy so as to conduct making a skin material thin plate for oxidation prevention and a brazing filler into a clad together with solidification of the brazing filler molten metal, thereby the brazing filler sheet, whose area ratio of an Si particle of 50 μm or less to total Si particle in the brazing filler is 80% or more, is manufactured. And by making the brazing filler sheet the skin material, using the same plate continuous casting machine, bringing into contact with the aluminum alloy molten metal having the higher solid line temperature than the liquidus line temperature of the brazing filler, and conducting making the brazing sheet and the core material into a clad together with the solidification of the core material molten metal, the brazing material is manufactured.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-71588

(P2003-71588A)

(43)公開日 平成15年3月11日(2003.3.11)

(51)Int.Cl. ¹	識別記号	F I	テームコード*(参考)
B 2 3 K 35/22	3 1 0	B 2 3 K 35/22	3 1 0 E 4 E 0 0 4
B 2 2 D 11/00		B 2 2 D 11/00	E
			N
11/06	3 3 0	11/06	3 3 0 B
C 2 2 C 21/00		C 2 2 C 21/00	D

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-261983(P2001-261983)

(22)出願日 平成13年8月30日(2001.8.30)

(71)出願人 000107538

スカイアルミニウム株式会社

東京都墨田区錦糸一丁目2番1号

(72)発明者 久保田 和利

東京都墨田区錦糸1丁目2番1号 スカイ

アルミニウム 株式会社内

(72)発明者 村松 俊樹

東京都墨田区錦糸1丁目2番1号 スカイ

アルミニウム 株式会社内

Fターム(参考) 4E004 DA13 NA05 NB07 NC08

(54)【発明の名称】 ろう材シート、ブレージングシートおよびそれらの製造方法

(57)【要約】

【課題】ろう付け性能を向上させ、なおかつ歩留・生産性に優れたろう材シートおよびブレージングシートを得る。

【解決手段】ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金皮材の薄板を板連続铸造機入り側から送り込み、Al-Si系ろう合金からなる芯材溶湯と接触させろう材溶湯の凝固とともに酸化防止用の皮材薄板とろう材のクラッド化を行なうことによって、ろう材中の5 μ m以下のSi粒子の全Si粒子に対する面積率が80%以上であるろう材シートを製造する。また、上記ろう材シートを皮材として同じく板連続铸造機を用い、ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金芯材溶湯と接触させ芯材溶湯の凝固とともにろう材シートと芯材のクラッド化を行ないブレージングシートを製造する。

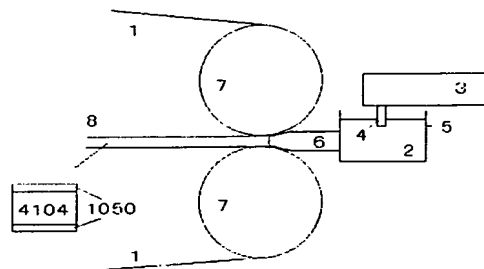


図1 ろう材シート製造時略図

【特許請求の範囲】

【請求項1】ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金からなる酸化防止用の皮材と、Al-Si系合金からなるろう合金芯材とで構成され、ろう材中の5 μ m以下のSi粒子の全Si粒子に対する面積率が80%以上であることを特徴とするろう材シート。

【請求項2】ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金からなる酸化防止用の皮材と、Al-Si系合金からなるろう材と、ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金芯材とで構成され、ろう材中の5 μ m以下のSi粒子の全Si粒子に対する面積率が80%以上であることを特徴とするブレージングシート。

【請求項3】ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金からなる酸化防止用の皮材の薄板を板連続鑄造機入り側から送り込み、Al-Si系合金からなるろう材溶湯と接触させろう材溶湯の凝固とともに酸化防止用の皮材の薄板とろう合金芯材のクラッド化を行ない、ろう材中の5 μ m以下のSi粒子の全Si粒子に対する面積率を80%以上にすることを特徴とするろう材シートの製造方法。

【請求項4】ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金からなる酸化防止用の皮材と、Al-Si系合金からなるろう材とで構成され、ろう材中の5 μ m以下のSi粒子の全Si粒子に対する面積率が80%以上であるろう材シートを板連続鑄造機の入り側から送り込み、ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金芯材溶湯と接触させ芯材溶湯の凝固とともにろう材シートと芯材のクラッド化を行なうことを特徴とするブレージングシートの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明はアルミニウム合金継手フラックスレスろう付け用のろう材シート、ブレージングシート及びそれらの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ろう材としてAl-Si系の合金を使用するアルミニウム合金のろう付けは、一般に大気雰囲気中で塩化物系フラックスによる酸化皮膜除去を行なっている。残った塩化物による製品の腐食を防止するため、ろう付け後の残留フラックスは除去する必要がある。残留フラックスの除去は、ろう付け時の熱影響によってろう付け製品が軟化している事、ろう付けが最終工程に近いために製品を疵つけない様に慎重に行なわれる。しかし、過剰に金属酸化物を取込んだガラス状フラックスや活性を失って製品面に焼き付いたフラックスがあるとフラックスの完全除去は困難になる。

【0003】近年、フラックス除去処理工程の削減要求やフラックス使用にともなう排水に絡んだ公害問題があ

るため、真空中での無フラックスろう付け法、不活性ガス中での弗化物系フラックスを用いるろう付け法が開発され、フラックス使用量の減少が進んでいる。

【0004】このうち真空中での無フラックスろう付けでは無フラックスであるという大きな利点があるが、真空中で蒸発し易い成分（例えば、Mg、Zn等）を含む材料の接合には適用不可であること、ろう付け設備費が高価であること、真空炉のメンテナンスコストが高いこと、輻射率が低いアルミニウム合金を輻射伝熱により加熱しなければならないこと等の真空雰囲気を利用する点での欠点もある。

【0005】また、不活性ガス中での弗化物系フラックスを用いるろう付け法は、フラックスが非腐食性であり、フラックス使用量が少ないという好ましい特徴を有するが、ろう付け雰囲気の調整が必要である。またMg含有材料をろう付けする場合に高融点のMg-F系の化合物を生成し、フラックス作用を消失するため、Mg含有材料のろう付けには制約が生じる。

【0006】フラックスレスの不活性ガスまたは低真空雰囲気ろう付け法として、ろう材表面の酸化を防止する考えから、あらかじめ表面にろう付けに悪影響を及ぼさず、かつ酸化し難い皮膜をつけておく方法がある。この皮膜（たとえばニッケル）はろう付け時の温度で容易に破壊される。しかし、アルミニウム合金以外の金属の皮膜はリサイクル性の観点から問題がある。

【0007】そこで、同様にろう材の酸化防止を目的として、あらかじめろう材表面に固相線温度がろう材の液相線温度より高いアルミニウム合金の皮材の皮膜を付与する方法がある（特開6-47578、特開2001-47275）。これらはアルミニウム合金同士で構成されているためアルミニウム自体のリサイクル性に優れる。このろう材は芯材ろうが液状化した際の酸化皮膜増大を高融点の固相皮材が抑制し、ろう付け時に薄い皮材から無酸化ろう材合金が染み出してろう付けを行う仕組みになっているため酸化防止用のフラックスは基本的に不要である。ろう付け時、皮材のアルミニウム合金に形成される酸化皮膜は固相上に形成されるものでその厚みは極めて薄く、ろう付け性能に大きな悪影響を及ぼさない。さらにろう材にMgが添加されている場合、皮材の酸化皮膜はMgによって改質・還元され無害化される。このような構造のろう材シートは、特に重ね継手ろう付けの分野においてフラックスレス大気中ろう付けを可能とするため注目されている。

【0008】本願明細書においては、ろう付け機能を有するろう材とこのろう材表面にろう材の酸化防止機能を有する固相線温度がろう材の液相線温度より高いアルミニウム合金の皮材の皮膜を備えたものを「ろう材シート」、さらに構造材機能を有する芯材を備えたものを「ブレージングシート」と呼ぶ。

【0009】しかし、このろう材表面に固相線温度がろ

う材の液相線温度より高いアルミニウム合金の皮材の皮膜を付与したろう材シートおよびブレイジングシートにおいても、真空雰囲気と比べて、ろう材が酸化され易い高温大気中または低真空中のろう付けは依然として厳しい処理条件である。

【0010】その理由の一つとして皮材とアルミニウム合金ろう材の融点の差が小さいことがある。このため限定された狭い温度範囲の中でろう材を素早く熔融させることが要求される。なぜならば、ろう材の熔融が長くなる程、ろう材の酸化が進行し、ろう材の流動性が低下し、ろう付け不良を招くからである。酸化抑制皮材を厚くしても、ろう材の染み出しが遅延され、ろう材が染み出す段階には高融点皮材との合金化が進行してろう材の融点が増し、ろう材の流動性が低下し、ろう付け不良を招く。また、ろう付け相手材の融点が増し、ろう付け不良を招く。また、ろう付け相手材の融点が増し、ろう付け不良を招く。また、ろう付け相手材の融点が増し、ろう付け不良を招く。

【0011】ろう付け機能とろう材酸化抑制機能と必要ならば構造材機能を備えたブレイジングシートを製造する手段の一つとして熱間でのクラッド圧延が考えられる。この場合、各層を構成する材料をすべて固相状態で接合する。各層を構成する材料は切削加工した所定厚さの鋳塊または鋳塊を圧延した所定厚さの板材である。クラッド圧延は、両材料を重ねあわせ、仮止めして400～530℃に加熱、制御された熱間圧延で行われるのが一般的である。熱間圧延されるアルミスラブは工業的に400～650mmの厚さがあり、熱間圧延で大きな圧下がかかる。クラッド材は各層を構成する材料の熱間加工性が異なり、大きな加工がかかる為、幅方向、長さ方向の端部では皮材が伸びすぎてだれたり、逆に皮材の伸びが足りなくて皮材が欠如した層ができたりする。最終的に厚さ数mmまで圧延する熱間圧延においてクラッド率（皮材の厚みと芯材厚みの比）が所定の範囲内に収まっていないクラッド材長手方向端部および幅方向端部は切り捨てられる。

【0012】また、皮材と芯材とを確実にクラッド接合させ、かつなるべく一定のクラッド率を得るためには、皮材と芯材との位置関係を厳密に維持しなければならず、初期材料形状、加熱時の皮材と芯材の結束、圧延パススケジュールなどの調整が必要であるなど手間がかかり生産性が低い。熱間圧延されたクラッド材は冷間圧延を行ない所定の厚みまで圧延される。所定の厚みまで繰返し行われる冷間圧延により延性が低下したろう材により耳割れが生じた場合はその都度トリミングされる。

【0013】上記のような、従来のブレイジングシート製造法である熱間でのクラッド圧延に用いるろう材は、鋳造時の材料が数百mmと厚く、冷却速度が遅いため、ろう材中に10～20μmのSi粒子が生じ、ろう付け

時のろうの迅速な熔融に不利となる。また、大幅な圧下を伴う従来のブレイジングシート製造はクラッド率許容範囲外の部分を切り捨てたり、耳割れ部分を切り捨てたりするため歩留は一般に50%程度であり、通常のアルミ合金圧延材と比較して低歩留である。また、上記したように生産性も低いため、歩留まりの低いことも相俟って製造コストが高いという問題を抱えている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、連続鋳造法を利用してろう材を急速冷却凝固組織に改善してろう付け性能を向上させ、なおかつ連続鋳造法を利用してクラッドすることによって歩留・生産性に優れたろう材シートおよびブレイジングシートを得ることを目的としたものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】発明者は上記問題を解決するために鋭意研究の結果、本発明に至った。

【0016】すなわち本発明は、請求項1の、ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金からなる酸化防止用の皮材と、Al-Si系合金からなるろう合金芯材とで構成され、ろう材中の5μm以下のSi粒子の全Si粒子に対する面積率が80%以上であることを特徴とするろう材シート。

【0017】請求項2の、ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金からなる酸化防止用の皮材と、Al-Si系合金からなるろう材と、ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金芯材とで構成され、ろう材中の5μm以下のSi粒子の全Si粒子に対する面積率が80%以上であることを特徴とするブレイジングシート。

【0018】請求項3の、ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金からなる酸化防止用の皮材の薄板を板連続鋳造機入り側から送り込み、Al-Si系合金からなるろう材溶湯と接触させろう材溶湯の凝固とともに酸化防止用の皮材の薄板とろう合金芯材のクラッド化を行ない、ろう材中の5μm以下のSi粒子の全Si粒子に対する面積率を80%以上にすることを特徴とするろう材シートの製造方法。

【0019】請求項4の、ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金からなる酸化防止用の皮材と、Al-Si系合金からなるろう材とで構成され、ろう材中の5μm以下のSi粒子の全Si粒子に対する面積率が80%以上であるろう材シートを板連続鋳造機の入り側から送り込み、ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金芯材溶湯と接触させ芯材溶湯の凝固とともにろう材シートと芯材のクラッド化を行なうことを特徴とするブレイジングシートの製造方法よりなる。

【0020】

【発明実施の形態】ろう材としてはAl-Si系合金を

用いる。具体的には、Si 4.0～13.0%を含有しかつ0～1.6%のMgを含有するAl-Si系合金を用いることが望ましい。充分なろう付け性を確保するために4.0%以上のSiが必要であり、一方Si量が13.0%を越えれば、共晶点濃度を越えて液相温度が急激に上昇するため、ろう付け加熱時における溶融ろうの流動性の低下を招いて、ろう付け性を低下させてしまうから、皮材のAl-Si系ろう合金のSi量は4.0～13.0%の範囲内とした。またフラックスを使用しろう付けを行なう場合は、ろう合金へのMg添加は必須ではないが、真空ろう付け等のフラックスレスろう付けを行なう場合は、酸化皮膜を積極的に破壊するためにMgをろう合金に添加しておくことが好ましい。この場合Mg量が1.6%を越えれば、それ以上は酸化膜破壊効果は向上せず、Mgが蒸発して真空炉等の炉内を汚染させるだけであるから、ろう合金にMgを添加する場合のMg量は1.6%以下とした。なお、上記Mgの働き補助のためBi 0.01～0.3%、Li 0.01～0.3%を含有しても良い。さらに、ろう材の融点を低下させその結果としてろうの濡れ広がりを促進するZn、Cu、Geを0.01～2%含有しても良い。

【0021】そして、本発明において、ろう付け時のろう材溶融を促進させるために、ろう材中の一定以下の大きさのSi粒子の全Si粒子に対する面積率を規定した。溶融促進効果は、ろう材中のSi粒子と母相Alの接触面積の増加によるものと考えられる。共晶温度にろう材が到達した時、Si粒子とAl母相の界面で共晶融解が生じる。Si粒子微細化が共晶融解の発生点を増加させ、溶融促進効果を与えられ、小さなSi粒子の比率が多ければろうが溶融しやすい。そこで、本発明においては、ろう付け時のろう材溶融を促進させるために、ろう材中の5 μ m以下のSi粒子の全Si粒子に対する面積率を80%以上とする。本発明の請求項で規定するSi粒子の大きさは、本来は3次元で定義すべきだが測定・評価が難しいので、2次元の観察平面における晶出物を同一面積の円に換算した場合の直径で定義する。この円換算した直径の値とその個数は、ろう材の断面を研磨し光学顕微鏡で観察する際に画像解析装置を用いることにより簡単に求めることができる。5 μ mより大きいSi粒子が多いと従来のろう材に比較して溶融促進効果が得られない。また、まれに大きなSi粒子が存在してもろう付け性に大きな影響はないが、5 μ mより大きいSi粒子の面積率が20%を超えると影響が出てくる。よって、5 μ m以下のSi粒子の全Si粒子に対する面積率を80%以上とした。なお、Si粒子径はろう付け性に影響するので、ろう付けに使用するろう材シートあるいはブレイジングシートの段階でのSi粒子径が上記の値になっている必要がある。Si粒子の微細化は鑄造凝固時の冷却速度増加により達成できる。そのため、本発明の製造法ではAl-Si溶湯を板連鑄法によ

って鑄造する。

【0022】ろう材の厚さは使用する状況に応じて適宜調節すればよいが、50 μ m未満だと耳割れ等による圧延歩留まりの低下や中間焼鈍による圧延コストの上昇があり好ましくない。2000 μ mを超えると皮材の溶融に要する時間が長くなり、Si粒子微細化による溶融時間短縮効果が薄くなるので、ろう付けに使用するろう材シートの段階で50～2000 μ mであることが好ましい。なお、ろう材自体の容量（厚さ）が少な過ぎる場合には皮材と合金化して融点が増し、所定のろう付け条件下でのろう付けが不可能になる。

【0023】ろう材の酸化防止機能を有する皮材はろう付け温度（Al-Si系ろう材使用の場合、一般的には590～610℃）において大部分が固相状態である必要があるため、ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金を用いる。この条件さえ満たせば1000系、2000系、3000系、5000系、6000系、7000系、8000系等どんなアルミニウム合金でも良いが、合金元素の添加が不要で原料コストが安い点、固相線温度が高い点からアルミニウム純度が99.5%（1050相当）以上の純アルミニウム系合金が好ましい。ろう付け加熱時に大部分が固相状態である酸化防止用の皮材は、液状化しろう材の酸化皮膜増大を抑制し、ろう材が厚い酸化膜に覆われてろう流れ性、ろう付け性を損なうのを防止する。この理由は、一般的に、同じアルミニウム合金でも固相上に生成する酸化皮膜の方が液相上に生成する酸化皮膜よりはるかに薄いためである。酸化防止用の皮材の厚さはろう付けに使用するろう材シートの段階で0.1～300 μ mであることが好ましい。0.1 μ m未満だと皮材からのろうの染み出しが容易に行われ過ぎるため、ろう材の酸化膜増大が抑制できない。300 μ mを超えたらろう材の染み出しが困難になる。なお、ろう材シートとして使用の場合は、ろう材の両面に酸化防止用の皮材が積層される。

【0024】ろう材シートとしてでなく構造材としての機能を付与する場合、酸化防止用の皮材とろう材と、ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金芯材の3部材で構成されたブレイジングシートとする。この場合も、酸化防止用の皮材の厚さはろう付けに使用するブレイジングシートの段階で0.1～300 μ mであることが好ましい。

【0025】ろう材の厚さはろう付けに使用するブレイジングシートの段階で50～2000 μ mであることが好ましい。50 μ m未満だと耳割れ等による圧延歩留まりの低下や中間焼鈍による圧延コストの上昇があり好ましくない。ろう材の厚さが2000 μ mを超えるようなブレイジングシートを製造しようとすると鑄造時に皮材（ろう材シート）の剛性が高くなり鑄造時の扱いが難しくなる。例えば双ロールキャスター型連続鑄造機に送り

込む際にロールの曲率に沿わなくなってしまうクラッド
製造できなくなる。

【0026】ブレージングシートの場合の芯材は、酸化
防止用の皮材同様、ろう付け温度（590～610℃）
において固相状態である必要があるため、ろう材の液相
線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金を
用いる。この条件さえ満たせば1000系、2000
系、3000系、5000系、6000系、7000
系、8000系等どんなアルミニウム合金でも良いが、
ろう付け後に構造部材としての強度を求められるので純
アルミニウム系合金よりも例えば3000系のAl-M
n合金等が好ましい。また、2000系、6000系、
7000系等のアルミニウム合金を使用した場合、ろう
付け加熱後の冷却やろう付け後の熱処理によって強度向
上が期待できる。ブレージングシートとして使用する場
合は、芯材の少なくとも片面に少なくとも外に皮材を有
するろう材シート（ろう材-芯材）を積層するが、必要
に応じて芯材の両面にろう材シートがあっても、ろう材
シートの両面に皮材を有していても構わない。

【0027】つぎに、製造プロセスについて説明する。
請求項3のろう材シートの製造方法では、ろう材の液相
線温度より高い固相線温度を有するアルミニウム合金か
らなる酸化防止用の皮材の薄板を板連続铸造機入り側か
ら送り込み、Al-Si系合金からなるろう合金溶湯と
接触させろう合金溶湯の凝固とともに酸化防止用の皮材
薄板とろう合金芯材の積層を行なう。請求項4のブレー
ジングシートの製造方法では、請求項3のようにして製
造したろう材シートの皮材を板連続铸造機の入り側から
送り込み、ろう材の液相線温度より高い固相線温度を有
するアルミニウム合金芯材溶湯と接触させ芯材溶湯の凝
固とともにろう材シートと芯材の積層を行なう。

【0028】板連続铸造機としては、双ロールキャス
ター型、ベルトキャスター型、ブロックキャスター型等、
どの型の機体を使用してもかまわないが、ろう材中のSi
粒子径を5μm以下にするためには薄板铸造が可能で
冷却速度が高い双ロールキャスター型の使用が好まし
い。加えて、薄板铸造を行う工程、後工程の圧延パス数低
減や無焼鈍プロセスによる製造コスト低減が期待でき
る。

【0029】ろう材シート製造時の酸化防止用の皮材の
板厚は0.5～1.5mmが好ましい。理由は板厚が
1.5mmより大きい場合、皮材薄板はろう材の厚さと
比べて小さく、クラッド率が10%近傍であることを考
えると、铸造板厚が150mmと厚く、凝固時の冷却速
度が低下してろう材中の5μm以下のSi粒子の全Si
粒子に対する面積率を80%以上にすることができな
くなる。また0.5mmより小さい場合はクラッド铸造時
の板の歪、部分的な皮材の溶融により健全な铸造板の製
造が困難になる。

【0030】ブレージングシート製造時のろう材シート

の板厚は0.5～1.5mmが好ましい。理由は板厚が
1.5mmより大きい場合、400～600mmのロー
ル径の双ロール法にて铸造すると、皮材が硬くロールの
曲率に沿わないため铸造クラッド時の皮材の挿入が困難
になる。また0.5mmより小さい場合はクラッド铸造
時の板の歪、部分的な皮材の溶融により健全な铸造板の
製造が困難になる。従来法では、半連続（DC）铸造で
厚さ数百mmのろう材スラブを製造し、表面切削し熱間
圧延する。この方法だと、鑄塊作製時の冷却速度が遅い
ことと、熱間圧延が施されることによりブレージングシ
ートのろう材中のSi粒子が10～20μmに成長して
しまう。本発明において、皮材との接合と同時にに行われ
る溶湯芯材の凝固は、水冷ロールとの直接接触と送入さ
れる固相皮材を介しての間接接触により抜熱されて行わ
れる。皮材を铸造方向に安定して送り出すためにガイド
や張力を付与することが望ましい。送入される皮材はロー
ルにより常に冷却され、芯材溶湯と接触しても完全に
溶融しないため軽い張力の負荷により破断することはない。
铸造後は必要に応じて中間焼鈍を挟み、冷間圧延に
より目標の板厚まで圧下する。

【0031】

【実施例】実施例1

まず、請求項1、3のろう材シートについての実施例に
ついて説明する。1050合金相当成分のものを半連続
铸造し、厚さ1.1mmに圧延した薄板を酸化防止用の
皮材として用いた。図1に示すように、直径400mm
の双ロールキャスター機を用い、この薄板皮材（1）を
ロール出側からロールに沿って張力を付与して铸造ノズ
ル（6）とロール（7）の隙間（両面）に供給した。芯
材溶湯（2）としては4104相当成分のもの（ろう材
組成）を用いた。铸造条件は、溶湯温度は650℃、铸
造速度は0.5m/分、セットバック（溶湯と皮材が接
触する長さ）は25mmとした。これにより厚さ8mm
（内、皮材厚さ表裏各1.0mm。皮材は0.1mm程
度溶湯に溶かされる。）の3層のクラッド材（8）を得
た。このクラッド材（ろう材シート原板）（8）を厚さ
0.2mmまで冷間圧延してろう材シートを作成し発明
例1とした。皮材（1）、凝固後の芯材、铸造ノズル
（6）の位置関係を示す斜視図を図3に示す。

【0032】比較例1として、それぞれ通常の半連続铸
造-圧延により製造した、ろう材（ろう材4104厚さ
30mm）の両面に皮材（酸化防止材1050厚さ5m
m）を熱間圧延でクラッドして、そののちに冷間圧延を
施して発明例1と同じ皮材とろう材の厚さを有する厚さ
0.2mmの3層ろう材シートを作成した。更に比較例
2として冷却速度の高い小型の半連続铸造によりろう材
を铸造して晶出Si粒子を7～10μmの大きさに抑え
た以外は比較例1と同じに製造した厚さ0.2mmの3
層ろう材シートを作成した。

【0033】製造した各ろう材シートのろう材部分のS

i 粒子の大きさと個数を光学顕微鏡に取り付けた画像解析装置（株式会社ニレコ社製「LUZEX（登録商標）FS」）で測定し、全Si粒子に対する5 μ m以下のSi粒子の面積率を計算した。画像解析は圧延方向断面を500倍に拡大した光学顕微鏡視野について行った。

【0034】さらに、製造した各ろう材シートを、直径10mm、長さ50mmの3003丸棒2本の端面間に挟んで600℃×3分の条件で大気中フラックスレスろう付けし、突き合わせ接合した。そして接合した丸棒の継手強度を評価した。引張試験した結果を表1に示す。

【0035】

【表1】

【表1】ろう材シートによる接合部の破断強度

	接合部破断強度 MPa	全Si粒子に対する 5 μ m以下のSi 粒子の面積率%	ろう材の 融相線温度 ℃	皮材の融相 線温度 ℃
発明例1	79	95	557	649
比較例1	30	50	557	649
比較例2	50	70	557	648

接合部破断強度は、比較例1が30MPa、比較例2が50MPaであるのに対し、発明例1は79MPaであった。600℃×3分の短時間ろう付けでも発明例1は比較例1、2と比較して良好に接合されていることが示されている。

【0036】実施例2

つぎに、請求項2、4のブレイジングシートの実施例について説明する。まずろう材シートを作成した。1050合金相当成分のものを半連続铸造し、厚さ1.1mmに圧延した薄板を酸化防止用の皮材として用いた。直径400mmの双ロールキャスター機を用い、この薄板皮材をロール出側からロールに沿って張力を付与して注湯ノズルとロールの隙間（両面）に供給した。ろう材溶湯としては4104相当成分のものをを用いた。铸造条件は、溶湯温度は650℃、铸造速度は0.5m/分、セットバック（溶湯と皮材が接触する長さ）は25mmとした。これにより厚さ8mm（内、皮材厚さ表裏各1.0mm。皮材は0.1mm程度溶湯に溶かされる。）の3層のクラッド材を得た。（ここまでは発明例1と同じ）。これを厚さ1.1mmまで圧延してろう材シートを作成した。つぎにこのろう材シートを用いてさらにクラッド铸造を行った。図2に示すように、直径400mmの双ロールキャスター機を用い、このろう材シート皮

材（1'）をロール出側からロールに沿って張力を付与して注湯ノズル（6）とロール（7）の隙間（両面）に供給した。芯材溶湯（2'）としては3003相当成分のもの（構造材組成）を用いた。铸造条件は、溶湯温度は690℃、铸造速度は0.5m/分、セットバック（溶湯と水冷ロールまたは溶湯と皮材が接触する長さ）は25mmとした。これによって厚さ8mm（内、ろう材シート厚さ表裏各1.0mm。ろう材シートは0.1mm程度溶湯に溶かされる。）の7層のクラッド材（8'）を得た。このクラッド材（ブレイジングシート原板）（8）に冷間圧延を施し厚さ2mmのブレイジングシートを得た。これを発明例2とした。

【0037】比較例3として、それぞれ通常の半連続铸造—圧延により製造した、ろう材（ろう材4104厚さ30mm）の両面に皮材（酸化防止材1050厚さ各5mm）を熱間圧延でクラッドして、そののちに冷間圧延を施して厚さ5.5mmに仕上げたろう材シートを準備した。このろう材シートを厚さ30mmの3003相当成分の芯材の両面に熱間圧延でクラッドし、その後冷間圧延して、発明例2と同じ外側の皮材とろう材の厚さを有する厚さ2mmの7層ブレイジングシートを作成した。更に比較例4として通常の半連続铸造より冷却速度の高い小型の半連続铸造によりろう材を铸造して中のSi粒子を7~10 μ mの大きさに抑えた以外は比較例3と同じに製造した厚さ2mmの7層ろう材シートを作成した。

【0038】製造した各ろう材シートのろう材部分のSi粒子の大きさと個数を光学顕微鏡に取り付けた画像解析装置（株式会社ニレコ社製「LUZEX（登録商標）FS」）で測定し、全Si粒子に対する5 μ m以下のSi粒子の面積率を計算した。画像解析は圧延方向断面を500倍に拡大した光学顕微鏡視野について行った。

【0039】さらに、製造した各ブレイジングシートを、直径10mm、長さ50mmの3003丸棒2本の端面間に挟んで600℃×3分の条件で大気中フラックスレスろう付けし、突き合わせ接合した。そして接合した丸棒を継手強度評価試験した。試験片を引張試験した結果を表2に示す。

【0040】

【表2】

【表2】ブレイジングシートによる接合部の破断強度

	接合部破断強度 MPa	全Si粒子に対する 5 μ m以下のSi 粒子の面積率%	ろう材の融相 線温度℃	皮材の融相 線温度℃	芯材の融相 線温度℃
発明例2	77	93	557	649	643
比較例3	33	52	557	648	643
比較例4	49	72	557	648	643

【0041】接合部破断強度は、比較例3が33MPa、比較例4が49MPaであるのに対し、発明例2は77MPaであった。600℃×3分の短時間ろう付けでも発明例2は比較例3、4と比較して良好に接合されていることが示されている。

【0042】

【効果】以上詳述したように、本発明のろう材シート・ブレイジングシートは、ろう材中の5 μ m以下のSi粒子の全Si粒子に対する面積率が80%以上となるようSi粒子を細かくし、さらにろう材表面を酸化抑制機能

を有する皮材で被覆したので、大気あるいは低真空雰囲気でのろう付け加熱においてフラックスを用いなくてもろう材の酸化が抑制され、ろう材の迅速な溶融が行われるので良好なろう付けが達成できる。また、製造に板連続铸造機を用いているので、半連続铸塊から各部材を得て固相状態で積層する従来の方法に比べ、ろう材中の晶出Si粒子を細かくできるだけでなく、生産性・製品歩留を向上でき、製造コストを安くできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ろう材シート製造時の略図である。

【図2】ブレイジングシート製造時の略図である。

【図3】ノズル部近辺の斜視図である。

【符号の説明】

- 1：皮材（1050）
- 1'：皮材（ろう材シート）
- 2：芯材溶湯（4104）
- 2'：芯材溶湯（3003）
- 3：铸造樋
- 4：スパウト
- 5：タンディシュ
- 6：铸造ノズル
- 7：水冷ロール
- 8：クラッド材（ろう材シート原板）
- 8'：クラッド材（ブレイジングシート原板）

【図1】

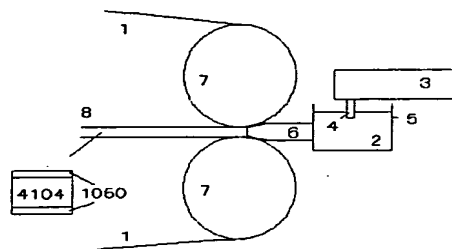


図1 ろう材シート製造時略図

【図2】

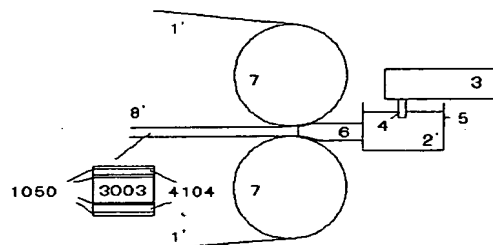


図2 ブレイジングシート製造時略図

【図3】



図3 ノズル部斜視図

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
C22C 21/00

識別記号

F I
C22C 21/00

テーマコード（参考）

E

THIS PAGE RI ANK (ISPTO)